

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-154944

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

---

(51)Int.Cl. H04B 1/06

H04B 1/16

H04L 1/00

H04L 1/20

---

(21)Application number : 08-312236 (71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 22.11.1996 (72)Inventor : NISHIZAWA SHUJI

---

(54) DIGITAL VOICE BROADCASTING RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain the intermittence of voice and a sudden excessive large voice peculiar to digital voice broadcasting and to reduce unpleasant feeling by predicting the shut-out or the returning of a receiving state and gradually raising or lowering a volume.

SOLUTION: A CPU 7 confirms that a volume change switch in an operating part 12 is in a prescribed position, and if an error ratio detected in an error ratio detecting circuit 9 is equal to or more than/less than the prescribed value, it is predicted that the receiving state is to be shut out/returned. Then, a volume

changing speed until the prescribed time is calculated, the volume is gradually increased/attenuated according to the speed, and the volume is reached to a set value. Thus, the shut-out or the returning of the receiving state is predicted by the error ratio value detected from a digital voice broadcasting receiving signal under being received, the variable speed of the volume is controlled according to the prediction and the volume is gradually controlled to the set value, so that the sudden intermittence of voice and the generation of an excessive large voice are prevented.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2003

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection] 23.08.2005

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

#### CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the digitized voice broadcast receiver characterized by to have a sound-volume change means make the sound volume to said speech information fall or come to go up gradually with a detection means detect the receive state of said speech information, and said detection means, in the digitized voice broadcast receiver which receives the digitized speech information which is transmitted and outputs this speech information when it predicts that said receive state will be in cutoff or a return condition.

[Claim 2] Said sound-volume change means is a digitized voice broadcast receiver according to claim 1 characterized by being the 1st sound-volume change means which carries out adjustable [ of the sound-volume change rate ] so that the time of concentration to the setting-out sound volume beforehand set up from the sound volume when predicting may become fixed.

[Claim 3] Said sound-volume change means is a digitized voice broadcast receiver according to claim 1 characterized by being the 2nd sound-volume change means which carries out adjustable [ of the time of concentration to said setting-out sound volume ] so that the sound-volume change rate to the setting-out sound volume beforehand set up from the sound volume when predicting may become fixed.

[Claim 4] Claim 2 characterized by having a selection means to choose actuation by said 1st sound-volume change means or the 2nd sound-volume change means based on an external input, a digitized voice broadcast receiver according to claim 3.

[Claim 5] It is the digitized voice broadcast receiver according to claim 1 which said detection means detects the error rate over reception of said speech information, said sound-volume change means detects the variation of the unit time amount of this error rate, and reduces said sound volume gradually according to the variation of this unit time amount when said error rate exceeds the 1st predetermined value or it is less than the 2nd predetermined value, or is

characterized by being what is raised.

[Claim 6] A powering-on detection means to detect that the power source of a receiver was switched on in the digitized voice broadcast receiver which receives said digitized speech information which is transmitted and outputs this speech information, It is the digitized voice broadcast receiver characterized by having the increment means in the 1st sound volume to which it makes it come gradually to increase the loudness level of sound of said speech information to the loudness level of sound beforehand set up from silent level when it is detected that the power source of said receiver was switched on by said powering-on detection means.

[Claim 7] A channel modification detection means to receive said digitized speech information which is transmitted, to set to the digitized voice broadcast receiver which outputs this speech information, and to detect modification of the service channel in the same received electric wave, The digitized voice broadcast receiver characterized by having the increment means in the 2nd sound volume to which it makes it come gradually to increase the loudness level of sound of said speech information to the loudness level of sound beforehand set up from silent level when it detects that said channel was changed by said channel modification detection means.

[Claim 8] The digitized voice broadcast receiver carry out having an ensemble modification detection means detect modification of a received electric wave, and the increment means in the 3rd sound volume, for which it makes it come gradually to increase the loudness level of sound of said speech information to the loudness level of sound beforehand set up from silent level when modification of said received electric wave is detected by said ensemble modification detection means in the digitized voice broadcast receiver which receives said digitized speech information which is transmitted and outputs this speech information as the description.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention receives the digitized voice of digitized voice broadcast, and relates to the digitized voice broadcast receiver to output.

[0002]

[Description of the Prior Art] A sound signal is digitized in recent years, it considers as serial data, frequency multiplex [ of each modulating signal with which each frequencies differ the serial data ] is carried out, an electric wave is sent out, the digital audio broadcast (DAB:DigitalAudioBroadca st) which receives, gets over and carries out the voice output of the phase-modulation signal by which frequency multiplex was carried out with the receiver is proposed, and utilization is considered.

[0003] In order to lessen effect of selectivity fading, this DAB method is the approach of lessening effect as a whole, even if it divides information into parallel, it becomes irregular using many subcarriers and one of subcarriers receives fading, and is a Frequency-Division-Multiplexing

(FDM:FrequencyDivisionMultiplex) method fundamentally. However, in order to avoid the overlap of spectrum, in the case of mere FDM, spacing of a subcarrier must fully be taken, and it is not good. [ of frequency utilization effectiveness ]

Then, the OFDM (OrthogonalFrequencyDivisionMultiplex) method is proposed.

[0004] In the case of this OFDM, it is arranged so that each subcarrier may fulfill rectangular conditions, and since the overlap of spectrum is allowed, there is an advantage which can use Fourier transform actuation by the modulator and double \*\*\*\*, and can simplify hardware to a top with the sufficient utilization effectiveness of a frequency.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in such digital broadcasting,

if the error rate of the input signal in a receiver increases and a certain threshold is exceeded, the voice outputted from a loudspeaker will stop rapidly, as this distance becomes large, since the distance of a sending station and a receiver changes continuously with migration of a receiver (mobile station). Moreover, the phenomenon of making a listener -- the voice to which the distance of a sending station and a receiver is outputted by the \*\* or \*\*\*\* case from a loudspeaker with migration of a receiver (mobile station) this and reversely becoming large rapidly -- producing sense of incongruity poses a problem.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The digitized speech information which is transmitted in order that this invention may solve the above-mentioned technical problem receives, and it carries out having a sound-volume change means make the sound volume to said speech information fall or come to go up gradually, in the digitized voice broadcast receiver which outputs this speech information with a detection means detect the receive state of said speech information, and said detection means, when said receive state predicts that it will be in cutoff or a return condition as the description.

[0007] Moreover, said sound-volume change means is characterized by being the 1st sound-volume change means which carries out adjustable [ of the sound-volume change rate ] so that the time of concentration to the setting-out sound volume beforehand set up from the sound volume when predicting may become fixed. Moreover, said sound-volume change means is characterized by being the 2nd sound-volume change means which carries out adjustable [ of the time of concentration to said setting-out sound volume ] so that the sound-volume change rate to the setting-out sound volume beforehand set up from the sound volume when predicting may become fixed.

[0008] Moreover, it is characterized by having a selection means to choose actuation by said 1st sound-volume change means or the 2nd sound-volume change means based on an external input. Moreover, said detection means detects the error rate over reception of said speech information, said sound-

volume change means reduces said sound volume gradually by detecting the variation of the unit time amount of this error rate according to the variation of this unit time amount, when said error rate exceeds the 1st predetermined value or it is less than the 2nd predetermined value, or it is characterized by being what is raised.

[0009] Moreover, a powering-on detection means to detect that the power source of a receiver was switched on in the digitized voice broadcast receiver which receives said digitized speech information which is transmitted and outputs this speech information, When it is detected that the power source of said receiver was switched on by said powering-on detection means, it is characterized by having the increment means in the 1st sound volume to which it makes it come gradually to increase the loudness level of sound of said speech information to the loudness level of sound beforehand set up from silent level.

[0010] Moreover, a channel modification detection means to receive said digitized speech information which is transmitted, to set to the digitized voice broadcast receiver which outputs this speech information, and to detect modification of the service channel in the same received electric wave, When it detects that said channel was changed by said channel modification detection means, it is characterized by having the increment means in the 2nd sound volume to which it makes it come gradually to increase the loudness level of sound of said speech information to the loudness level of sound beforehand set up from silent level.

[0011] Moreover, said digitized speech information which is transmitted receives and it carries out having an ensemble modification detection means detect modification of a received electric wave, and the increment means in the 3rd sound volume, for which it makes it come gradually to increase the loudness level of sound of said speech information to the loudness level of sound beforehand set up from silent level when modification of said received electric wave is detected by said ensemble modification detection means as the description in the digitized voice broadcast receiver which outputs this speech

information.

[0012].

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained using drawing.

Drawing 1 is drawing showing the configuration of one example of this invention.

1 is an antenna which receives the electric wave of digitized voice broadcast. 2 outputs the signal which amplified the broadcast wave which he wishes in the RF amplifying circuit aligned and amplified on the electric wave of the broadcast wave for which it asks from the electric wave which the antenna 1 received. 3 is a frequency changing circuit which mixes the signal which the RF amplifying circuit 2 amplified, and the local oscillation signal which the local oscillation circuit 4 outputs, performs frequency conversion of an input signal, carries out frequency conversion of the signal of broadcast of choice, and outputs it. 5 is an analog-to-digital converter which changes into a digital signal the analog signal outputted from a frequency changing circuit 3. 6 is DSP (digital signal processor) which processes the digital signal outputted from an analog-to-digital converter 5 for a recovery etc.

[0013] 7 is constituted from CPU (central processing unit) by the microcomputer (microcomputer), and when the error rate which the error rate detector 9 which detects the error rate of an input signal, and the error rate detector 9 detected exceeds a regular value, it consists of electronic volume 8 grades to which the sound volume of a receiving sound signal is changed. By the codec, 10 analogizes the digitized voice signal outputted from CPU7, and power amplification is carried out, it is sent to a loudspeaker 11, and is outputted as voice. 12 is the control unit which operates CPU7, and consists of change-over switches of changing the selecting switch and sound volume of turning on and off and ensemble of a power source, or a subchannel.

[0014] Next, processing of CPU7 is explained. It is attached to the processing in the 1st example of CPU7, and explains using the flow chart of drawing 2. CPU7 will start processing, if the power source of a digitized voice broadcast receiver is switched on. At step S1, if chosen as the location where it judges whether the 1st



sound-volume change means is directed based on the sound-volume change change-over switch of a control unit 12, and a sound-volume change change-over switch shows the 1st sound-volume change, it will move to step S2. At step S2, by the error rate detector 9, if the detected error rate is beyond the predetermined value A, it will expect that a receive state turns into a cut off state (that is, condition that voice stops), and will move to step S3. Moreover, below with the predetermined value B, a receive state predicts it as a return condition (that is, voice starts), and an error rate moves to step S3. In addition, let the predetermined value A be a larger thing than B.

[0015] At step S3, the rate of sound-volume change is calculated and it moves to step S4. That is, in the case of a cut off state, the falling curve which lowers sound volume to 0 gradually from the event of predicting to the predetermined time amount t is created here. Also in a return condition, the curve which starts sound volume to a predetermined value gradually to the time amount t predetermined in the same way is created. In step S4, follow the calculated sound-volume change rate, sound volume is made to decrease or increase gradually, and it moves to step S5. At step S5, if it judged whether the setting-out sound-volume value set up beforehand was reached and the sound volume of the set point is reached, processing will be completed. When having not reached a setting-out sound-volume value, it returns to step S4.

[0016] Thus, in the 1st example, when an error rate value is detected, and the error rate value exceeds a predetermined value or is less from the digitized voice broadcast input signal under reception, the time of concentration to the set-up sound volume is set constant, and it can carry out adjustable [ of the sound-volume variable speed ]. Next, it is attached to the processing in the 2nd example of CPU7, and explains using the flow chart of drawing 3 . CPU7 will start processing, if the power source of a digitized voice broadcast receiver is switched on. At step S11, if chosen as the location where it judges whether the 2nd sound-volume change means is directed based on the sound-volume change change-over switch of a control unit 12, and a sound-volume change

change-over switch shows the 2nd sound-volume change, it will move to step S12. At step S12, by the error rate detector 9, if the detected error rate is beyond the predetermined value A, it will expect that a receive state turns into a cut off state (that is, condition that voice stops), and will move to step S13. Moreover, below with the predetermined value B, a receive state predicts it as a return condition (that is, voice starts), and an error rate moves to step S13. In addition, let the predetermined value A be a larger thing than B.

[0017] At step S13, the rate of sound-volume change is fixed and it moves to step S14. At step S14, follow a sound-volume change rate, sound volume is made to decrease or increase gradually, and it moves to step S15. At step S15, if it judged whether the setting-out sound-volume value set up beforehand was reached and the sound volume of the set point is reached, processing will be completed. When having not reached a setting-out sound-volume value, it returns to step S14.

[0018] Thus, in the 2nd example, when an error rate is detected, and the error rate exceeds a predetermined value or is less from the digitized voice broadcast input signal under reception, the change rate to the set-up sound volume is set constant, and it can carry out adjustable [ of the sound volume ]. The sound-volume change in the 1st example and the sound-volume change in the 2nd example are suitably chosen based on the input from a control unit 12 by liking of a user. Moreover, the above is applicable even if it is attached, when reducing sound volume even on 0 level gradually, although it is the case where sound volume is increased.

[0019] Next, it is attached to processing of CPU7 in the 3rd example, and explains using drawing 4 . CPU7 will start processing, if the power source of a digitized voice broadcast receiver is switched on. At step S31, it judges whether an error rate is larger than the predetermined value A or smaller than the predetermined value B, and if equivalent to this condition, it will move to step S32. When an error rate does not become a predetermined value, processing is ended and it usually continues a receive state.

[0020] At step S32, the variation in the unit time amount of an error rate is calculated, and it moves to step S33. At step S33, the time amount to which sound volume is gradually changed to a predetermined value to 0 so that it may follow in footsteps of this is calculated based on the variation in the unit time amount of an error rate. And by the time amount which moved to step S34 and was calculated, sound volume is raised to reduction or a predetermined value to 0, and processing is completed. <BR> [0021] Thus, in the 3rd example, the analysis of an error sign becomes impossible and voice is no longer outputted rapidly in the critical point of a service area, for example. Then, the problem which it becomes impossible to receive [ problem ] rapidly, and a voice output breaks [ problem ] off, and makes a listener produce sense of incongruity is solvable by computing the time amount to which the analysis condition of an error sign is calculated by change of unit time amount, and sound volume is changed in the phase judged that the error rate exceeded the predetermined value, and making sound volume decrease or increase gradually. Moreover, it can follow in footsteps of variation of an error rate, and more natural sound-volume change can be performed.

[0022] Next, the 4th example is explained using drawing 5 . CPU7 will start processing, if the power source of a digitized voice broadcast receiver is switched on. At step S41, it judges whether the power source of a digitized voice broadcast receiver was switched on with the signal from the electric power switch of a control unit 12, and if it detects having switched on the power source, it will move to step S42. Processing is completed if the power source is not switched on. At step S42, sound volume is reduced to 0 and it moves to step S43, and to the loudness level of sound set up beforehand, sound volume is increased gradually and processing is completed.

[0023] Thus, when the power source of a receiver is switched on, it prevents that voice is rapidly outputted in the amount of Oto. Next, the 5th example is explained using drawing 6 . CPU7 will start processing, if the power source of a digitized voice broadcast receiver is switched on. At step S51, it judges whether

the subchannel (in digitized voice broadcast, although two or more voice can be transmitted by one broadcast wave by using a voice coding method, it switches to other voice in this one broadcast wave) was switched with the signal from the subchannel change-over switch of a control unit 12, and if the subchannel is switched, it will move to step S52. Processing is completed if the subchannel is not switched. At step S52, the sound volume before a switch of a subchannel is reduced to 0, and it moves to step S53, and to the loudness level of sound set up beforehand, sound volume is increased gradually and processing is completed in step S53.

[0024] Thus, when the subchannel which has received the digitized voice broadcast receiver is switched, the problem which it prevents [ problem ] outputting voice and makes a listener produce sense of incongruity with rapidly big sound volume can be solved. Next, the 6th example is explained using drawing 7 . CPU7 will start processing, if the power source of a digitized voice broadcast receiver is switched on. At step S61, it judges whether ensemble (in digitized voice broadcast, although two or more voice can be transmitted by one broadcast wave by using a voice coding method, it switches to other digitized voice broadcast waves from which a frequency differs) was switched with the signal from the ensemble change-over switch of a control unit 12, and if ensemble is switched, it will move to step S62. Processing is completed if ensemble is not switched. At step S62, the sound volume before a switch of ensemble is reduced to 0, and it moves to step S63, and to the loudness level of sound set up beforehand, sound volume is increased gradually and processing is completed in step S63.

[0025] Thus, when the ensemble which has received the digitized voice broadcast receiver is switched, the problem which it prevents [ problem ] outputting voice and makes a listener produce sense of incongruity with rapidly big sound volume can be solved. In addition, although the receive state is judged based on an error rate in this example, you may judge not only based on this but based on field strength etc.

[0026]

[Effect of the Invention] As explained to the detail above, in this invention, the sense of incongruity of a voice output can be eased by controlling a rapid excessive sound peculiar to digitized voice broadcast, a sudden sound piece, etc.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the configuration in one example of this invention

[Drawing 2] The flow chart which shows processing of CPU7 in the 1st example

[Drawing 3] The flow chart which shows processing of CPU7 in the 2nd example

[Drawing 4] The flow chart which shows processing of CPU7 in the 3rd example

[Drawing 5] The flow chart which shows processing of CPU7 in the 4th example

[Drawing 6] The flow chart which shows processing of CPU7 in the 5th example

[Drawing 7] The flow chart which shows processing of CPU7 in the 6th example

[Description of Notations]

- 1 ..... Antenna
- 2 ..... RF amplifier
- 3 ..... Frequency-conversion section
- 4 ..... Local oscillation
- 5 ..... A/D converter
- 6 ..... DSP
- 7 ..... CPU
- 8 ..... Electronic volume
- 9 ..... Error rate detector
- 10 ..... Codec
- 11 ..... Loudspeaker
- 12 ..... Control unit

\_\_\_\_\_



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信されるデジタル化された音声情報を受信し、該音声情報を出力するデジタル音声放送受信機に於いて、

前記音声情報の受信状態を検出する検出手段と、  
前記検出手段により、前記受信状態が遮断又は復帰状態になることを予測した時は、前記音声情報に対する音量を徐々に低下又は上昇させてなる音量変化手段を有することを特徴とするデジタル音声放送受信機。

【請求項2】 前記音量変化手段は、予測した時の音量から予め設定された設定音量迄の到達時間が一定となるよう、音量変化速度を可変する第1音量変化手段であることを特徴とする請求項1記載のデジタル音声放送受信機。

【請求項3】 前記音量変化手段は、予測した時の音量から予め設定された設定音量迄の音量変化速度が一定となるよう、前記設定音量迄の到達時間を可変する第2音量変化手段であることを特徴とする請求項1記載のデジタル音声放送受信機。

【請求項4】 前記第1音量変化手段又は第2音量変化手段による動作を外部入力に基づき選択する選択手段を有することを特徴とする請求項2、請求項3記載のデジタル音声放送受信機。

【請求項5】 前記検出手段は前記音声情報の受信に対する誤り率を検出するものであって、前記音量変化手段は、前記誤り率が第1の所定値を越えるか、又は第2の所定値を下回った場合は、該誤り率の単位時間の変化量を検出し、該単位時間の変化量に応じて前記音量を徐々に低下させる、又は上昇させるものであることを特徴とする請求項1記載のデジタル音声放送受信機。

【請求項6】 前記送信されるデジタル化された音声情報を受信し、該音声情報を出力するデジタル音声放送受信機に於いて、

受信機の電源が投入されたことを検出する電源投入検出手段と、

前記電源投入検出手段により前記受信機の電源が投入されたことを検出した場合は、前記音声情報の音量レベルを、無音レベルから予め設定した音量レベルまで、徐々に増加させてなる第1音量増加手段とを有することを特徴とするデジタル音声放送受信機。

【請求項7】 前記送信されるデジタル化された音声情報を受信し、該音声情報を出力するデジタル音声放送受信機に於いて、

同一の受信電波中に於けるサービスチャンネルの変更を検出するチャンネル変更検出手段と、

前記チャンネル変更検出手段により前記チャンネルが変更されたことを検出した時には、前記音声情報の音量レベルを、無音レベルから予め設定した音量レベルまで、徐々に増加させてなる第2音量増加手段とを有することを特徴とするデジタル音声放送受信機。

【請求項8】 前記送信されるデジタル化された音声情報を受信し、該音声情報を出力するデジタル音声放送受信機に於いて、

受信電波の変更を検出するアンサンブル変更検出手段と、

前記アンサンブル変更検出手段により、前記受信電波の変更が検出された時には、前記音声情報の音量レベルを、無音レベルから予め設定した音量レベルまで、徐々に増加させてなる第3音量増加手段とを有することを特徴とするデジタル音声放送受信機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデジタル音声放送のデジタル音声を受信し、出力するデジタル音声放送受信機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、音声信号をデジタル化して直列データとし、その直列データをそれぞれの周波数が異なる各変調信号を周波数多重して電波を送出し、受信機で周波数多重された位相変調信号を受信、復調して音声出力するデジタルオーディオ放送（DAB: Digital Audio Broadcast）が提案され実用化が検討されている。

【0003】 このDAB方式は、選択性フェーディングの影響を少なくするために、情報をパラレルに分けて多数の搬送波を用いて変調を行い、いずれかの搬送波がフェーディングを受けても全体として影響を少なくする方法であり、基本的には周波数分割多重（FDM: Frequency Division Multiplex）方式である。しかし、単なるFDMの場合は、スペクトラムのオーバーラップを避けるために搬送波の間隔を充分に取らなければならず周波数利用効率が良くない。そこでOFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplex）方式が提案されている。

【0004】 このOFDMの場合は各搬送波が直交条件を満たすように配置され、スペクトラムのオーバーラップを許されるので周波数の利用効率が良い上に、変調器、複調器でフーリエ変換操作を利用することができハードウェアを簡素化できる利点がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このようなデジタル放送においては、受信機（移動局）の移動に伴い送信局と受信機の距離はたえず変化するので、この距離が大きくなるに従って、受信機における受信信号の誤り率が增大して或る閾値を越えるとスピーカより出力される音声は急激に途絶える。又、これと反対に受信機（移動局）の移動に伴い送信局と受信機の距離が近づく場合は、スピーカより出力される音声は急激に大きくなる等聴取者に違和感を生じさせる現象が問題となる。



## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、送信されるデジタル化された音声情報を受信し、該音声情報を出力するデジタル音声放送受信機に於いて、前記音声情報の受信状態を検出する検出手段と、前記検出手段により、前記受信状態が遮断又は復帰状態になることを予測した時は、前記音声情報に対する音量を徐々に低下又は上昇させてなる音量変化手段を有することを特徴とする。

【0007】又、前記音量変化手段は、予測した時の音量から予め設定された設定音量迄の到達時間が一定となるよう、音量変化速度を可変する第1音量変化手段であることを特徴とする。又、前記音量変化手段は、予測した時の音量から予め設定された設定音量迄の音量変化速度が一定となるよう、前記設定音量迄の到達時間を可変する第2音量変化手段であることを特徴とする。

【0008】又、前記第1音量変化手段又は第2音量変化手段による動作を外部入力に基づき選択する選択手段を有することを特徴とする。又、前記検出手段は前記音声情報の受信に対する誤り率を検出するものであって、前記音量変化手段は、前記誤り率が第1の所定値を越えるか、又は第2の所定値を下回った場合は、該誤り率の単位時間の変化量を検出し、該単位時間の変化量に応じて前記音量を徐々に低下させる、又は上昇させるものであることを特徴とする。

【0009】又、前記送信されるデジタル化された音声情報を受信し、該音声情報を出力するデジタル音声放送受信機に於いて、受信機の電源が投入されたことを検出する電源投入検出手段と、前記電源投入検出手段により前記受信機の電源が投入されたことを検出した場合は、前記音声情報の音量レベルを、無音レベルから予め設定した音量レベルまで、徐々に増加させてなる第1音量増加手段とを有することを特徴とする。

【0010】又、前記送信されるデジタル化された音声情報を受信し、該音声情報を出力するデジタル音声放送受信機に於いて、同一の受信電波中に於けるサービスチャンネルの変更を検出するチャンネル変更検出手段と、前記チャンネル変更検出手段により前記チャンネルが変更されたことを検出した時には、前記音声情報の音量レベルを、無音レベルから予め設定した音量レベルまで、徐々に増加させてなる第2音量増加手段とを有することを特徴とする。

【0011】又、前記送信されるデジタル化された音声情報を受信し、該音声情報を出力するデジタル音声放送受信機に於いて、受信電波の変更を検出するアンサンブル変更検出手段と、前記アンサンブル変更検出手段により、前記受信電波の変更が検出された時には、前記音声情報の音量レベルを、無音レベルから予め設定した音量レベルまで、徐々に増加させてなる第3音量増加手段とを有することを特徴とする。

## 【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例について図を用いて説明する。図1は本発明の一実施例の構成を示す図である。1はデジタル音声放送の電波を受信するアンテナである。2はアンテナ1が受信した電波から所望する放送波の電波に同調して増幅する高周波増幅回路で希望する放送波を増幅した信号を出力する。3は高周波増幅回路2が増幅した信号と局部発振回路4が出力する局部発振信号を混合し、受信信号の周波数変換を行い希望放送の信号を周波数変換して出力する周波数変換回路である。5は周波数変換回路3から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換器である。6はアナログ／デジタル変換器5から出力されるデジタル信号を復調等の処理を行うDSP（デジタルシグナルプロセッサ）である。

【0013】7はCPU（中央処理装置）でマイクロコンピュータ（マイコン）によって構成され、受信信号の誤り率を検出する誤り率検出回路9や、誤り率検出回路9が検出した誤り率が規定の値を越えたとき等に受信音声信号の音量を変化させる電子ボリューム8等から構成されている。10はコーデックでCPU7から出力されたデジタル音声信号をアナログ化し、電力増幅されてスピーカ11に送られ音声として出力される。12はCPU7の操作を行う操作部で、電源のオン・オフやアンサンブルやサブチャンネルの選択スイッチ及び音量を変化させる等の切換スイッチから構成されている。

【0014】次にCPU7の処理について説明する。CPU7の第1の実施例に於ける処理に付いて図2のフローチャートを用いて説明する。CPU7はデジタル音声放送受信機の電源を投入すると処理を開始する。ステップS1では操作部12の音量変化切換スイッチに基づいて第1の音量変化手段を指示しているかどうかの判断を行い音量変化切換スイッチが第1の音量変化を示す位置に選択されておればステップS2に移る。ステップS2では誤り率検出回路9により、検出された誤り率が所定値A以上であれば受信状態が遮断状態（つまり、音声途絶える状態）になると予想してステップS3に移る。又、誤り率が所定値B以下では受信状態が復帰状態（つまり、音声立ち上がる）と予想してステップS3に移る。尚、所定値AはBよりも大きいものとする。

【0015】ステップS3では音量変化の速度を計算してステップS4に移る。即ち、ここでは遮断状態の場合、予測した時点から所定の時間tまで音量を徐々に0まで下げる立ち下がりカーブを作成する。復帰状態の場合も同じ要領で所定の時間tまで音量を徐々に所定値まで立ち上げるカーブを作成する。ステップS4では計算された音量変化速度に従って音量を徐々に減衰或いは増加させてステップS5に移る。ステップS5では予め設定された設定音量値に到達したかどうかを判断し設定値の音量に到達しておれば処理を完了する。設定音量値に

到達していない場合は、ステップS4に戻る。

【0016】このように第1の実施例においては、受信中のデジタル音声放送受信信号より誤り率値を検出して、その誤り率値が所定の値を越えたり、又は下回る場合は設定した音量までの到達時間を一定として音量可変速度を可変できる。次にCPU7の第2の実施例に於ける処理に付いて図3のフローチャートを用いて説明する。CPU7はデジタル音声放送受信機の電源を投入すると処理を開始する。ステップS11では操作部12の音量変化切換スイッチに基づいて第2の音量変化手段を指示しているかどうかの判断を行い音量変化切換スイッチが第2の音量変化を示す位置に選択されておればステップS12に移る。ステップS12では誤り率検出回路9により、検出された誤り率が所定値A以上であれば受信状態が遮断状態（つまり、音声途絶える状態）になると予想してステップS13に移る。又、誤り率が所定値B以下では受信状態が復帰状態（つまり、音声立ち上がる）と予測してステップS13に移る。尚、所定値AはBよりも大きいものとする。

【0017】ステップS13では音量変化の速度を一定にしてステップS14に移る。ステップS14では音量変化速度に従って音量を徐々に減衰或いは増加させてステップS15に移る。ステップS15では予め設定された設定音量値に到達したかどうかを判断し設定値の音量に到達しておれば処理を完了する。設定音量値に到達していない場合は、ステップS14に戻る。

【0018】このように第2の実施例においては、受信中のデジタル音声放送受信信号より誤り率を検出して、その誤り率が所定の値を越えたり、又は下回る場合は設定した音量までの変化速度を一定として音量を可変できる。第1実施例に於ける音量変化と第2実施例に於ける音量変化を使用者の好みによって操作部12からの入力に基づいて適宜選択する。又、以上は音量を増加する場合であるが音量を徐々に0レベルにまで低下させる場合に付いても適用することができる。

【0019】次に第3の実施例に於けるCPU7の処理に付いて図4を用いて説明する。CPU7はデジタル音声放送受信機の電源を投入すると処理を開始する。ステップS31では誤り率が所定値Aより大きいのか、又は所定値Bより小さいかを判断し、この条件に相当すればステップS32に移る。誤り率が所定値にならない時には処理を終了して通常受信状態を続行する。

【0020】ステップS32では誤り率の単位時間における変化量を演算してステップS33に移る。ステップS33では誤り率の単位時間における変化量に基づいて、これに追従するように音量を0まで、又は所定値まで徐々に変化させる時間を計算する。そして、ステップS34に移り、計算した時間によって音量を0まで低減、又は所定値まで上昇させて処理を完了する。

【0021】このように第3の実施例に於いては、例え

ばサービスエリアの限界点では誤り符号の解析が不可能となって急激に音声出力されなくなる。そこで誤り率が所定値を越えたと判断した段階で、誤り符号の解析状態を単位時間の変化で計算して音量を変化させる時間を算出して音量を徐々に減衰、又は増加させることにより急激に受信できなくなり音声出力が途切れて聴取者に違和感を生じさせる問題を解消することができる。又、誤り率の変化量に追従して、より自然な音量変化を行うことができる。

【0022】次に第4の実施例について図5を用いて説明する。CPU7はデジタル音声放送受信機の電源を投入すると処理を開始する。ステップS41ではデジタル音声放送受信機の電源を投入したかどうかを操作部12の電源スイッチからの信号によって判断し、電源を投入したことを検出するとステップS42に移る。電源を投入していなければ処理を完了する。ステップS42では音量を0まで低減してステップS43に移り、予め設定した音量レベルまで、音量を徐々に増加して処理を完了する。

【0023】このように受信機の電源を投入した時に急激に大音量で音声出力されることを防止する。次に第5の実施例について図6を用いて説明する。CPU7はデジタル音声放送受信機の電源を投入すると処理を開始する。ステップS51ではサブチャンネル（デジタル音声放送においては、音声符号化方式を用いることによって、1つの放送波で音声を複数伝送することができるが、この1つの放送波の中で他の音声に切り換える）の切り換えを行ったかどうかを操作部12のサブチャンネル切換スイッチからの信号によって判断し、サブチャンネルの切り換えを行っておればステップS52へ移る。サブチャンネルの切り換えを行っていない場合は処理を完了する。ステップS52ではサブチャンネルの切り換え前の音量を0まで低減してステップS53に移り、ステップS53では予め設定した音量レベルまで、音量を徐々に増加して処理を完了する。

【0024】このようにデジタル音声放送受信機の受信しているサブチャンネルを切り換えた場合に急激に大きな音量によって音声出力することを防止し聴取者に違和感を生じさせる問題を解消することができる。次に第6の実施例について図7を用いて説明する。CPU7はデジタル音声放送受信機の電源を投入すると処理を開始する。ステップS61ではアンサンブル（デジタル音声放送においては、音声符号化方式を用いることによって、1つの放送波で音声を複数伝送することができるが、周波数の異なる他のデジタル音声放送波に切り換える）の切り換えを行ったかどうかを操作部12のアンサンブル切換スイッチからの信号によって判断し、アンサンブルの切り換えを行っておればステップS62へ移る。アンサンブルの切り換えを行っていない場合は処理を完了する。ステップS62ではアンサンブルの切り換え前の音

量を0まで低減してステップS63に移り、ステップS63では予め設定した音量レベルまで、音量を徐々に増加して処理を完了する。

【0025】このようにデジタル音声放送受信機の受信しているアンサンプルを切り換えた場合に急激に大きな音量によって音声出力することを防止し聴取者に違和感を生じさせる問題を解消することができる。尚、本例では誤り率に基づいて受信状態を判断しているが、これに限らず電界強度等に基づいて判断しても良い。

【0026】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明においては、デジタル音声放送特有の急激な過大音や急な音切れ等を抑制することにより音声出力の違和感を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に於ける構成を示す図

【図2】第1の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート

【図3】第2の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート

【図4】第3の実施例に於けるCPU7の処理を示すフ

ローチャート

【図5】第4の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート

【図6】第5の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート

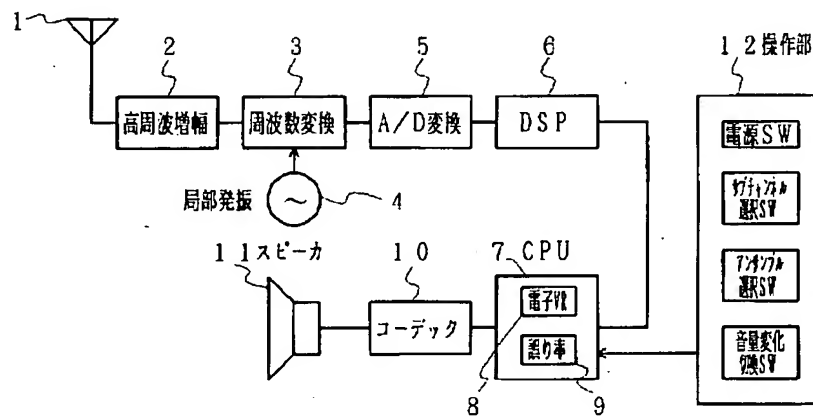
【図7】第6の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート

【符号の説明】

- 1・・・・・・アンテナ
- 2・・・・・・高周波増幅部
- 3・・・・・・周波数変換部
- 4・・・・・・局部発振
- 5・・・・・・A/D変換器
- 6・・・・・・DSP
- 7・・・・・・CPU
- 8・・・・・・電子ボリューム
- 9・・・・・・誤り率検出回路
- 10・・・・・・コーデック
- 11・・・・・・スピーカ
- 12・・・・・・操作部

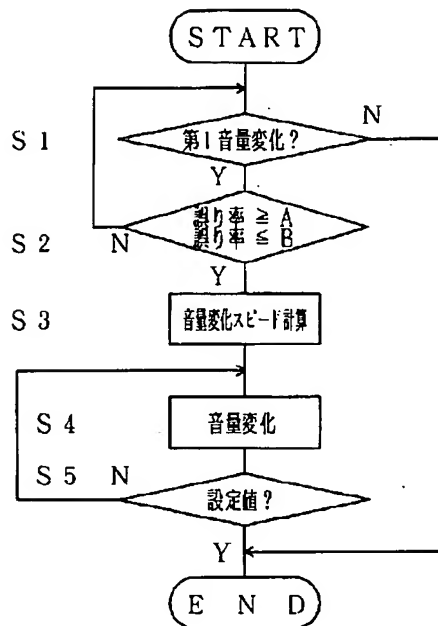
【図1】

本発明の一実施例に於ける構成を示す図



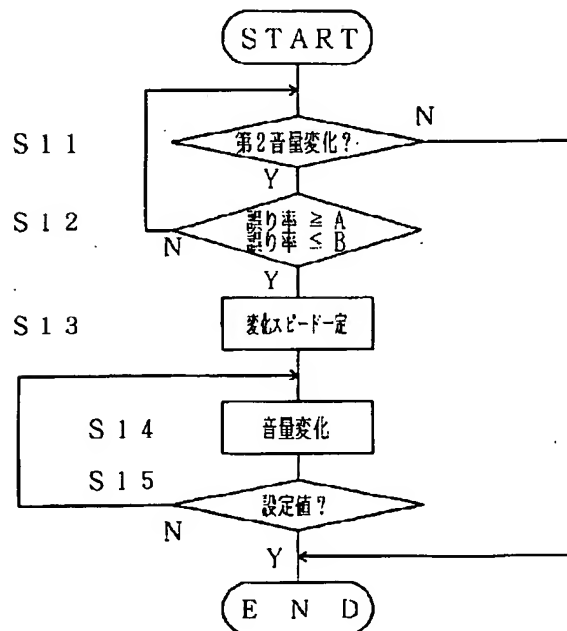
【図2】

第1の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート



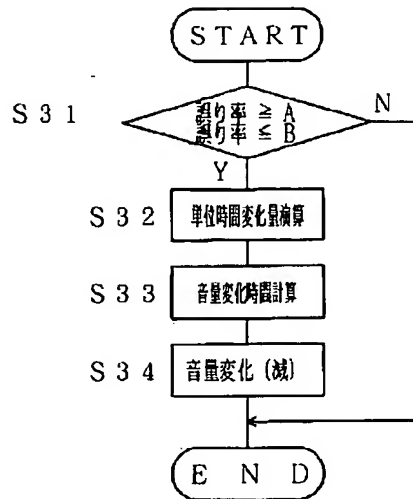
【図3】

第2の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート



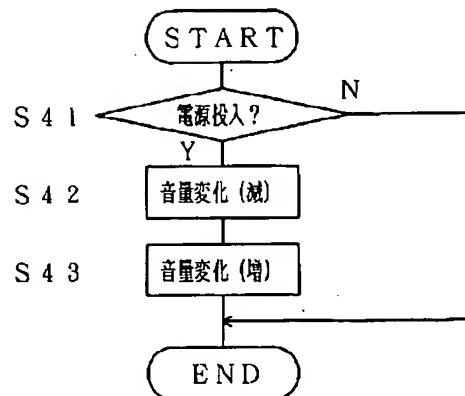
【図4】

第3の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート



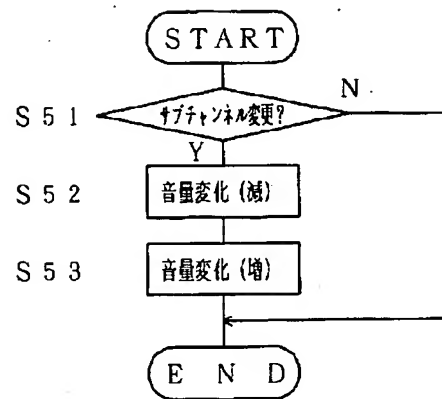
【図5】

第4の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート



【図6】

第5の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート



【図7】

第6の実施例に於けるCPU7の処理を示すフローチャート

